

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01T 4/10, 4/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/21170 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. April 2000 (13.04.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06962 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. September 1999 (20) Prioritätsdaten: 198 45 889.4 6. Oktober 1998 (06.10.98) DE <i>06 APR 01 / 30 mo</i></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US): DEHN + SÖHNE GMBH + CO. KG [DE/DE]; Rennweg 11-15, D-90489 Nürnberg (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HASSE, Peter [DE/DE]; Roggenstrasse 1, D-92318 Neumarkt (DE); ZAHLMANN, Peter [DE/DE]; Johann-Mois-Ring 15 A, D-92318 Neumarkt (DE); KÖNIG, Raimund [DE/DE]; Gartenstrasse 5, D-92369 Sengenthal (DE); WITTMANN, Georg [DE/DE]; Lauterachstrasse 17, D-92283 Lauterhofen (DE).</p> <p>(74) Anwälte: KRUSPIG, Volkmar; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE) usw.</p>		(81) Bestimmungsstaaten: US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<p>(54) Title: SPARK GAP ARRANGEMENT</p> <p>(54) Bezeichnung: FUNKENSTRECKENANORDNUNG</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a spark gap arrangement for use in power supply systems, especially in low-voltage systems, comprising an arcing chamber in which an electric arc is formed between two electrodes of the spark gap. An intermediate chamber (5) is provided downstream of the arcing chamber (3). Said intermediate chamber has a much greater volume than the arcing chamber (3). A pressure-proof flow channel (4), preferably consisting of metal, is provided as the connection between the arcing chamber (3) and the intermediate chamber (5).</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft eine Funkenstreckenanordnung zum Einsatz in der Stromversorgung, insbesondere in Niederspannungsnetzen mit einer Lichtbogenkammer, innerhalb derer zwischen zwei Elektroden der Funkenstrecke ein Lichtbogenüberschlag erfolgt. Der Lichtbogenkammer (3) ist eine Zwischenkammer (5) nachgeschaltet, deren Volumen wesentlich größer ist als das der Lichtbogenkammer (3). Als Verbindung zwischen der Lichtbogenkammer (3) und der Zwischenkammer (5) ist ein druckfester, bevorzugt metallischer Durchströmkanal (4) vorgesehen.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

"Funkenstreckenanordnung"

Die Erfindung betrifft eine Funkenstreckenanordnung zum Einsatz in der Stromversorgung, insbesondere in Niederspannungsnetzen mit einer Lichtbogenkammer, innerhalb derer zwischen zwei Elektroden der Lichtbogenüberschlag erfolgt (Oberbegriff des Anspruches 1).

Leistungsfähige Blitzstrom-Ableiter mit folgestrombegrenzenden Eigenschaften, wie sie in Niederspannungsnetzen zum Schutz gegen Blitzbeeinflussungen eingesetzt werden, stoßen die im Funkenstreckenraum (Lichtbogenkammer) während des Ableitvorganges durch den Lichtbogen produzierten heißen, ionisierten Gase mit relativ hohem Druck in Form einer Druckwelle über definierte Austritts- bzw. Ausblasöffnungen aus. Dadurch wird erreicht, daß die durch den Ableitvorgang und den damit verbundenen hohen Energieumsatz an der Funkenstrecke entstehenden extremen Druck- und Temperaturbelastungen soweit reduziert werden, daß solche Ableiter in kleinen, kostengünstigen Gerätegehäusen untergebracht werden können. Solche Funkenstreckenanordnungen sind beispielsweise aus DE 196 19 334 A1 bekannt, sowie Inhalt der älteren, aber nicht

1 vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 197 17 802.
Bei derartigen Funkenstreckenanordnungen besteht aber durch
die ausgestoßenen ionisierten und damit leitfähigen Gase für
das unmittelbare elektrische Umfeld die Gefahr, daß un-
5 kontrolliert Störlichtbögen gezündet werden, welche die
Verfügbarkeit der Anlage empfindlich herabsetzen können. Um
dies auszuschließen, geben die Hersteller solcher Ableiter
einen Sicherheitsabstand relativ zum Ableiter an, innerhalb
10 dessen sich keine anderen elektrischen Betriebsmittel befin-
den dürfen. Dadurch entsteht der Nachteil, daß die oft
günstigen, geringen Abmessungen der Ableiter selbst nicht
effektiv in eine Platzersparnis in der Anwendung umgesetzt
werden können. Zusätzlich ist zu beachten, daß die sich
15 explosionsartig ausbreitende Druckwelle während des Ableit-
vorganges von dem gesamten Installationsumfeld (z.B. Vertei-
lergehäuse) ebenfalls getragen werden muß. Vor allem diese
Forderung erzwingt eine gezielte Auswahl der Installations-
gehäuse nach diesen Kriterien, deren Wirksamkeit nur durch
20 Blitzstromtests im Stoßstromlabor nachzuweisen ist. Deshalb
empfehlen die Ableiterhersteller geeignete, zu diesem Zweck
geprüfte Einbaugehäuse, die der Planer/Installateur verwen-
den muß. Dies schränkt den möglichen Projektspielraum erheb-
lich ein und verursacht zusätzlich Prüfkosten. Darüber
hinaus gibt es eine Reihe von Anwendungsfällen, wo die oben
25 genannten Sicherungsmaßnahmen nicht realisiert werden können
(z.B. Ex-Schutz). Ferner besteht die Möglichkeit einer
Gefährdung von Personen durch die aus der Austrittsöffnung
austretenden heißen, ionisierten Gase, sofern sich die
betreffende Person zu nahe an einer solchen Öffnung befin-
det. Derartige Geräte sind dann trotz vorliegender Schutz-
30 bedürfnisse nicht einsetzbar.

Es sind zwar Lösungen bekannt (z.B. DE 195 06 057 A1), die
auf hermetisch gekapselten, folgestromlöschenfähigen Funken-
strecken basieren. Hiermit werden zwar all die Nachteile
35 vermieden, die vorstehend zum Vorhandensein von Austritts-
öffnungen und dem Austreten der unter Druck und hoher Tempe-

1 ratur stehenden Gase aus diesen Öffnungen erläutert sind.
Allerdings besitzen hermetisch gekapselte Funkenstreckenanordnungen nur eine eingeschränkte Stoßstromtragfähigkeit bzw. ein für viele Anwendungsfälle unzureichendes Folgestromlöschvermögen. Sie sind also nicht sehr leistungsfähig.
5 Darüber hinaus bedingen derartige Konstruktionen Hochleistungswerkstoffe und stellen erhebliche Anforderungen an die mechanische und thermische Belastbarkeit aller Konstruktionskomponenten.

10 Demgegenüber besteht die Aufgaben- bzw. Problemstellung der Erfindung darin, eine Funkenstreckenanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so auszubilden, daß die aus ihr austretenden Gase nicht die zum Stand der Technik erläuterten Nachteile bewirken, wobei andererseits die Nachteile der bekannten, völlig in sich abgekapselter und nach außen abgeschlossener Konstruktionen von Funkenstreckenanordnungen (z.B. gemäß DE 195 06 057 A1) vermieden sind.

15 Zur Lösung dieser Aufgaben- bzw. Problemstellung wird, ausgehend vom Oberbegriff des Anspruches 1, gemäß dessen Kennzeichen zunächst vorgesehen, daß der Lichtbogenkammer eine Zwischenkammer (Speicherkammer) nachgeschaltet ist, deren Volumen erheblich größer ist als das Volumen der Lichtbogenkammer, wobei als Verbindung zwischen Lichtbogenkammer und Zwischenkammer ein druckfester, bevorzugt metallischer Durchströmkanal dient. Die Zwischenkammer nimmt die in der Lichtbogenkammer produzierten heißen Gase und Zersetzungspprodukte auf. Während dieser Zwischenspeicherung erfolgt ein Abbau der Druckwelle und eine Abkühlung. Dieses abgekühlte und ruhende Gas kann anschließend entweder in der Speicherkammer verbleiben oder aber an die Umgebung abgegeben werden.

20 25 30 35 Dabei entsprechen diese Gase etwa den Umgebungsbedingungen, so daß auf Sicherheitsabstände, spezielle Installationsgehäuse und weitere, beim Stand der Technik vorgesehene Maß-

-4-

1 nahmen verzichtet werden kann. Diese Wirkungsweise ergibt
sich insbesondere daraus, daß das Volumen der Zwischenkammer
wesentlich größer ist als das Volumen der Lichtbogenkammer,
5 womit sich beim Übergang der Gase in die Zwischenkammer
deren Druck wesentlich abbaut. Zugleich sinkt in der Zwi-
schenkammer die Temperatur dieser Gase ab. Ferner wird
dieser Effekt noch durch den genannten Durchströmkanal
erhöht, der aufgrund seines geringen Querschnittes das
10 Durchströmen der heißen Gase aus der Lichtbogenkammer in die
Zwischenkammer verzögert.

Gemäß der bevorzugten Ausführung der Erfindung nach Anspruch
2 befaßt sie sich mit einer Funkenstreckenanordnung nach
Anspruch 1 mit zumindest einer Austrittsöffnung für die
15 durch den Lichtbogenüberschlag gebildeten, heißen, unter
Druck stehenden Gase und ist dadurch gekennzeichnet, daß die
Zwischenkammer eine oder mehrere Austrittsöffnungen oder
-kanäle für die Gase aufweist. Dies unterstützt die vorste-
hend geschilderte Kühlung und den Druckwellenabbau der
20 ionisierten Gase, so daß diese die Zwischenkammer durch die
genannten Austrittsöffnungen gezielt und unschädlich in die
Umgebung verlassen können.

Anspruch 3 gibt ein bevorzugtes Verhältnis der Volumengröße
25 der Lichtbogenkammer zur Volumengröße der Zwischenkammer an.

Die Unteransprüche 4 bis 7 beinhalten Möglichkeiten, die
Wärmeableitfähigkeit und damit Kühlwirkung der Zwischenkam-
mer zu verstärken, wobei im Falle der Anordnung von Löschgas
30 abgebenden Kunststoffen noch eine Verdampfungskühlung hinzu-
kommt. Zugleich wird aufgrund der erfolgten Kühlung die
elektrische Leitfähigkeit der ausströmenden Gase reduziert.
Auch dies ist (siehe die obigen Ausführungen zum Stand der
Technik) ein Vorteil.

35

Die Erfindung ermöglicht es ferner, durch gezielte Abstim-
mung einzelner Maßnahmen, Druck und Massendurchsatz und

1 Temperatur der austretenden Gase zu optimieren bzw. auf
anwendungstechnische Belange abzustimmen. Hierzu ist die
mögliche Beeinflussung des Massendurchsatzes \dot{m} von Bedeu-
tung, der durch das Verhältnis des Einströmquerschnittes der
5 Gase in die Zwischenkammer (und der damit einströmenden
Gasmenge) zum Ausströmquerschnitt aus der Zwischenkammer
(und der damit ausströmenden Gasmenge) festgelegt bzw.
bestimmt wird. In Verbindung mit einer entsprechenden Ausle-
gung der Größe des Volumens der Zwischenkammer kann hier-
10 durch auch die Druckwelle der austretenden Gase in ihrer
Amplitude und Steilheit beeinflußt werden. Ist beispiels-
weise der Ausströmquerschnitt der Gase aus der Zwischenkam-
mer sehr viel kleiner als der Einströmquerschnitt der Gase
15 in die Zwischenkammer, so verweilen die Gase in der Zwi-
schenkammer längere Zeit. Sie werden entsprechend weiter
abgekühlt und erst nach dieser, längeren Verweilzeit an die
Umgebung abgegeben. Durch diesen "Verweileffekt" wird die
erläuterte Zwangskühlung in der Zwischenkammer erreicht, die
noch durch zusätzliche wärmeabführende Maßnahmen (siehe
20 Ansprüche 4 bis 6) verstärkt werden kann. Dabei sollte stets
darauf geachtet werden, daß das Volumen des Hochdruckberei-
ches (Lichtbogenkammer und Durchströmkanal) wesentlich
kleiner ist als das Volumen des Niederdruckbereiches (Zwi-
schenkammer und Austrittsöffnungen). Gemäß Beschreibung der
25 vorgenannten Maßnahmen und der Einstellung des Massendurch-
satzes kann während der Folgestromlösung eine Steuerung
des Ausblasverhaltens dieser Funkenstreckenanordnung vorge-
nommen werden.

30 In der Praxis werden bei der Unterbrechung des Netzfolge-
stromes (Kurzschlußstromes) sich quasi stationäre Strömungs-
verhältnisse im Millisekundenbereich bilden. Die Zwischen-
kammer beeinflußt diese Strömungsverhältnisse nur gering.
Bei folgestrombegrenzenden Funkenstrecken mit ihrem geringen
Durchlaßintegral und damit geringem Leistungsumsatz ist es
möglich, die gesamte in der Lichtbogenkammer produzierte
35 Gasmenge in der Zwischenkammer zu speichern. Bei Realisie-

1 rung einer ausreichenden Druckdifferenz zwischen dem Hochdruckteil und dem Niederdruckteil kommt auch die angestrebte Gasströmung hier nicht zum Erliegen, so daß man bei solchen Gerätetypen auf Austrittsöffnungen verzichten kann. Bei den
5 im Mikrosekundenbereich liegenden Vorgängen der Blitzstromableitung (Stoßstromableitung) kommt der Größe der Zwischenkammer eine entscheidende Bedeutung zu, denn hierbei ist der Aufbau einer quasi stationären Strömung nicht möglich. In solchen Fällen setzt die erläuterte Wirkung der Erfindung ein. Die Zwischenkammer muß dann in ihrem Volumen so bemessen sein, daß die gesamte, explosionsartig in der Lichtbogenkammer entstehende Gasmenge von ihr aufgefangen werden kann (siehe Anspruch 12). In dem Zusammenhang ist es wesentlich,
10 daß die Dimensionierung des Einströmquerschnittes in die Zwischenkammer derart gering ist, daß es hierdurch gewissermaßen zu einer "Düsenverstopfung" kommt und die Gasströmung praktisch zum Erliegen kommt. Hiermit sinkt die Kühlwirkung und damit auch der Energieumsatz im Lichtbogen, so daß die Druckentwicklung relativ gering bleibt. Damit
15 wird es möglich, zumindest bei kleineren Blitzströmen auch hier auf die Austrittsöffnungen zu verzichten.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung und
25 der zugehörigen Zeichnung von erfindungsgemäßen Ausführungs möglichkeiten zu entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung des Erfindungsprinzipes,

30

Fig. 2

und 3: Ausführungsmöglichkeiten dieses Prinzipes,

Fig.

35

4 - 6: Ausführung der Erfindung mit einer "Druck- bzw. "Überdruckeinrichtung".

-7-

1 Die vorstehenden Darstellungen jeweils im Querschnitt und ohne maßstabsgenaue Darstellung der Lichtbogenkammer und der Zwischenkammer.

5 Fig. 7: eine für den Einsatz in der Praxis bestimmte Ausführungsform, ebenfalls im Querschnitt.

10 Die Funkenstreckenanordnung 1 besteht in der schematischen Darstellung der Fig. 1 aus einem einstückigen Gehäuse 2, das eine Lichtbogenkammer 3, einen Durchströmkanal 4, eine Zwischenkammer 5 und eine Austrittsöffnung bzw. einen Austrittskanal 6 aufweist. Zum Verständnis der Erfindung nicht erforderliche Teile, wie beispielsweise die Elektroden, sind in der Zeichnung nicht dargestellt. Der Durchströmkanal 4 verbindet die Lichtbogenkammer 3 mit der Zwischenkammer 5, während die Austrittsöffnung bzw. der Austrittskanal (es können auch mehrere Austrittskanäle bzw. -öffnungen vorgesehen sein) die Zwischenkammer 5 mit der äußeren Umgebung der Funkenstreckenanordnung 1 verbindet. Der Druck P1 und die Temperatur T1 in der Lichtbogenkammer 3 sind entsprechend größer als der Druck P2 und die Temperatur T2 in der Zwischenkammer 5.

25 Aus Gründen der zeichnerischen Darstellung ist das mit der Erfindung vorgesehene, wesentlich größere Volumen der Zwischenkammer 5 mit Austrittskanal in Relation zu dem Volumen der Lichtbogenkammer 3 mit Durchströmkanal 4 nicht korrekt dargestellt. Es müßte an sich die Zwischenkammer 5 entsprechend größer bzw. "voluminöser" gezeichnet sein. Das bevorzugte Verhältnis der Volumina von 3 und 4 zu den Volumina von 5 und 6 beträgt etwa 1 : 10. Der Durchströmkanal 4 kann düsenförmig ausgebildet sein. Ferner kann durch Wahl seines Austrittsquerschnittes 4' (D1) in die Zwischenkammer und des Eintrittsquerschnittes 6' (D2) aus der Zwischenkammer in den Austrittskanal 6 der Massendurchsatz \dot{m} beeinflußt werden. Ist 6' kleiner als 4', so kann zwar bei 4' eine größere Gasmenge austreten und in die Zwischenkammer 5 eintreten;

-8-

1 während aber der kleinere Querschnitt 6' den Austritt der Gase aus der Zwischenkammer verhindert bzw. bremst.

5 Zur Kühlung der in die Zwischenkammer 5 eingebrachten Gase können deren Innenwände 5' metallisch und/oder mit einem bei Erhitzung Löschgas abgebenden Kunststoff belegt sein. Auch können dort zusätzliche Wärmeabführungen, wie Kühlflächen oder Kühlrippen angebracht sein.

10 Eine Funkenstreckenanordnung nach der Erfindung kann entweder einstückig (siehe die Ausführungsbeispiele) oder zweistückig sein. Im letztgenannten Fall besteht das erste Stück aus der Lichtbogenkammer 3 mit Durchströmkanal 4 und das zweite Stück aus der Zwischenkammer 5 mit Austrittskanal 6. Beide sind miteinander fest verbunden, z.B. durch Verschraubungen ihrer Gehäuse miteinander.

20 Der Austrittskanal 6 bzw. entsprechende Austrittskanäle können mit weiteren Mitteln zur Reduzierung von Druck und Temperatur der Gase versehen sein. Dies können beispielsweise (in der Zeichnung nicht dargestellt) düsenförmige Gestaltungen und/oder weitere Zwischenkammern sein.

25 Eine weitere zweiteilige Ausführung zeigt Fig. 2 mit einem einteiligen Gehäuse 7 und zwei Einsätzen 8 bzw. 9, von denen einer die Lichtbogenkammer 3 und der andere den Durchströmkanal 4 aufweist. Die Austrittsöffnung 6 ist in diesem Falle seitlich aus dem Gehäuse 7 herausgeführt.

30 Die zweiteilige Ausführung nach Fig. 2 ergibt den Vorteil, daß die beiden Einzelteile jeweils entsprechend ihrem Verschleiß ausgetauscht werden können.

35 Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist ähnlich dem der Fig. 2, so daß auch die Bezugsziffern 7, 8 und 9 wieder verwendet sind. Im Übrigen ist hier das oben genannte Prinzip der "Verdampfungskühlung" dadurch realisiert, daß die Zwischen-

-9-

1 kammer 5 innenseitig mit einer Auskleidung 10 aus einem Gas
abgebenden Kunststoff (POM) versehen ist. Statt dessen
köönnte auch eine metallische Auskleidung oder Kapselung des
Innern der Kammer 5 vorgesehen sein. Diese beiden Varianten,
5 nämlich Auskleidung mit einem Gas abgebenden Kunststoff und
mit einer Metallisierung oder Metallkapsel können auch
kombiniert bei ein und derselben Funkenstreckenanordnung
vorgesehen sein. Dies hängt von den Anforderungen der jewei-
ligen Anwendungspraxis ab. Auch wären Kapselungen aus Kun-
10 ststoff oder Keramik möglich.

Fig. 3 zeigt ferner, daß der Durchströmkanal 4 gemäß Ziffer
4" in die Zwischenkammer 5 hinein verlängert ist und dort in
seitlichen Öffnungen 11 endet, welche die heißen Gase nach
links und rechts sowie nach oben und unten in die Zwischen-
15 kammer 5 weiterleiten, bis sie durch eine Querbohrung 12 in
den Austrittskanal 6 gelangen. Diese Führung der Gase über
längere Wege (sogenannte "Umwege") trägt weiter zur Abkühl-
lung und Druckentlastung der Gase bei.

20 Schließlich kann der Austritt der Gase durch Verschlüsse in
Art von Überdruckventilen gesteuert sein. So zeigt Fig. 4
eine Kugel 13, die unter der Druckwirkung einer Feder 14
nach oben gedrückt wird. Gemäß Ziffer 15 drücken die in der
25 Zwischenkammer 5 befindlichen Gase von oben gegen die Kugel.
Ab einem bestimmten Druck der Gase weicht die Kugel gegen
Wirkung der Druckfeder 14 nach unten aus, so daß die Gase
gemäß Ziffer 16 ausströmen können. Die Federkraft 14 ist so
eingestellt, daß nur bei einer Maximalbelastung, also erst
30 oberhalb einer kritischen Grenze, die Kugel 13 den Weg der
Gase von 15 nach 16 frei gibt und das Ausblasen somit erfol-
gen kann. Damit würde der Ausblasvorgang nur noch in selte-
nen Fällen, z.B. eines extrem großen Blitz- oder Kurzschluß-
stromes erfolgen. Dagegen würde für den Fall kleiner Stoß-
35 ströme, bzw. während der Unterbrechung kleiner Netzfolge-
ströme die gesamte, in der Lichtbogenkammer produzierte
Gasmenge in der Zwischenkammer verbleiben. Auch hieraus

-10-

1

ergibt sich, daß die vorstehend erläuterten Austrittsöffnungen bzw. -kanäle nicht unbedingt vorhanden sein müssen, sondern nur in solchen Fällen, in denen die in der Lichtbogenkammer gebildeten Gase nicht vollständig von der Zwischenkammer aufgefangen und abgekühlt werden können.

10

15

20

25

Im Übrigen kann der Ausblasdruck wie z.B. beim vorgenannten Öffnen eines Überdruckventiles auch als Indikator einer Druckbelastung, z.B. für eine Defektanzeige oder Defektmeldung verwendet werden; so daß für diesen Fall der Betreiber der Anlage spezifizierte Maßnahmen einleiten, zumindest den Ableiter und die zugehörigen Teile überprüfen kann. Solche Anzeigen sind in den Ausführungen der Fig. 5 und 6 dargestellt. Im Fall der Fig. 5 soll die Druckerzeugung durch den Lichtbogen dazu benutzt werden, ein Ansprechen der Funkenstrecke zu registrieren bzw. zu zählen. Dazu ist eine Membran 17 vorgesehen, die unter dem Druck 15 der in der Zwischenkammer 5 befindlichen Gase bei Erreichen eines "Grenzwertes nach unten durchgebogen wird (siehe die gestrichelte Linie 17'), hierdurch einen Schalter 18 schließt und somit eine entsprechende Meldung bewirkt. Zugleich kann dies eine Zustandsmeldung des Ableiters sein. Bei Grenzlastüberschreitungen können hierdurch auch Abschaltungen des Ableiters vorgenommen werden. Auch ist die Zuschaltung eines zentralen Auswertegerätes möglich.

30

35

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 soll die Druckerzeugung durch den Lichtbogen benutzt werden, um bei einem gewünschten Druckwert sowohl eine Druckentlastung, als auch eine Signalisierung zu erreichen. Dazu ist ein der Kugel 13 funktionell entsprechender, kegelförmiger Dichtungsteil 19 vorgesehen, der unter der Wirkung von Federn 20 den Gasströmweg 15/16 zunächst versperrt, bis der Druck gemäß Ziffer 15 so groß wird, daß sich der Kegel 19 gegen Wirkung der Federn 20 nach unten bewegt und hiermit das Gas ausströmen kann. Bei entsprechender Absenkung des Kegels 19 kommt eine Schaltplatte 21 an zwei Kontakte 22. Hierdurch wird der

-11-

1 Stromkreis einer Melde- oder Signalanlage zur Durchführung
einer solchen Meldung geschlossen. Dies betrifft aber nur
einen geringen Teil der in der Praxis vorkommenden Fälle;
während für 80 - 90% der entstehenden Überströme, insbeson-
5dere Netzfolgeströme, das Überdruckventil in der Schließlage
verbleibt.

Die Ausführung nach Fig. 7 besteht aus einem druckfesten
Gehäuse 23, das einen Bodenteil 24 und einen Kopfteil 25
10 stirnseitig umfaßt. Ferner sind auch hier eine Lichtbogen-
kammer 3, ein Durchströmkanal 4, eine Zwischenkammer 5 und
Leitwege 11, 12 für den Austritt der vom Kanal 4 her kom-
menden Gase bei 6 vorgesehen. In diesem Fall hat aus Gründen
15 der konstruktiven Vereinfachung der Durchströmkanal 4 den
gleichen Durchmesser wie die Lichtbogenkammer 3.

Alle dargestellten und beschriebenen Merkmale, sowie ihre
Kombinationen miteinander, sind erfindungswesentlich.

20

25

30

35

Patentansprüche:

1. Funkenstreckenanordnung zum Einsatz in der Stromversorgung, insbesondere in Niederspannungsnetzen, mit einer Lichtbogenkammer, innerhalb derer zwischen zwei Elektroden der Funkenstrecke der Lichtbogenüberschlag erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtbogenkammer (3) eine Zwischenkammer (5) nachgeschaltet ist, deren Volumen wesentlich größer ist als das Volumen der Lichtbogenkammer, wobei als Verbindung zwischen der Lichtbogenkammer und der Zwischenkammer ein druckfester, bevorzugt metallischer Durchströmkanal (4) dient.
2. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 1 mit zumindest einer Austrittsöffnung für die durch den Lichtbogenüberschlag gebildeten heißen, unter Druck stehenden Gase, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkammer (5) eine oder mehrere Austrittsöffnungen oder -kanäle (6) für die Gase aufweist.
3. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Größe des Volumens des Hochdruckbereiches, bestehend aus Lichtbogenkammer (3) und Durchströmkanal (4), zur Volumengröße des Niederdruckbereiches, bestehend aus der Zwischenkammer (5) und der Austrittsöffnung (6), etwa wie 1 : 10 und die der

- 1 Lichtbogenkammer (3) und der Zwischenkammer (5) wie 1 :
40 verhält.
4. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
5 Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die
Zwischenkammer (5) innenseitig metallische Wände oder
Metallschichtbelegungen aufweist.
- 10 5. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände
der Zwischenkammer (5) innenseitig mit einem bei Erhit-
zung ein Löschgas abgebenden Kunststoff (10) belegt
sind.
- 15 6. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Zwischenkammer (5) Mittel zur zusätz-
lichen Wärmeabführung aufweist.
- 20 7. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 6, gekennzeichnet
durch metallische Kühlflächen oder Kühlrippen als
Mittel zur zusätzlichen Wärmeabführung.
- 25 8. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der
Durchströmkanal (4) düsenförmig ausgebildet ist und
einen kleineren Durchmesser als die Zwischenkammer
besitzt.
- 30 9. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch
eine Auslegung des Volumens der Zwischenkammer (5) und
zugehöriger Dimensionierung des Austrittsquerschnittes
(4') des Durchströmkanales (4) in Relation zum Ein-
trittsquerschnitt (6') der Austrittsöffnung bzw. des
Austrittskanales (6) die Amplitude und die Steilheit der
Druckwelle der in der Lichtbogenkammer (3) entstehenden
Gase beeinflußt bzw. gesteuert wird.

1

10. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl des Verhältnisses des Ausströmquerschnittes (4') des Durchströmkanales (4) zum Eintrittsquerschnitt (6') der Austrittsöffnung bzw. des Ausströmkanals (6) der Massendurchsatz m der Gase durch die Funkenstreckenanordnung, insbesondere durch deren Zwischenkammer, festgelegt wird.

10

11. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das vorgenannte Querschnittsverhältnis so groß gewählt wird, daß auch bei einem starken Stoßstrom praktisch keine Gase mehr aus der Austrittsöffnung (6) austreten.

15

12. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen der Zwischenkammer (5) so groß gewählt ist, daß die gesamte durch die Zündung in der Lichtbogenkammer (3) entstehende Gasmenge von ihr aufgefangen wird.

20

13. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkammer (5) mit den Austrittsöffnungen (6) entweder mit der Lichtbogenkammer (3) einstückig oder ein vom Gehäuse der Lichtbogenkammer getrenntes Bauteil ist, wobei zwischen beiden Bauteilen eine druckfeste mechanische Verbindung besteht.

30

14. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Austrittsöffnung (6) weitere Mittel zur Reduzierung von Druck und Temperatur der ausströmenden Gase vorgesehen sind.

35

15. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 14, dadurch ge-

-15-

1 kennzeichnet, daß als weitere Mittel eine Düse und/oder
weitere Zwischenbehälter in der Austrittsöffnung dienen.

5 16. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der
Durchströmkanal in die Zwischenkammer (5) hineinragt und
dort Führungen (11, 12) für das ausströmende Gas auf-
weist, die es nicht auf direktem Weg, sondern über
"Umwege" zur jeweiligen Austrittsöffnung (6) leiten.

10 17. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die
Austrittsöffnung bzw. die Austrittsöffnungen (6) in Art
eines Überdruckventiles mit einem durch Federwirkung
15 (14; 20) in der Schließlage gehaltenen Abschlußteil (13;
19) nach außen abgeschlossen sind, und zwar derart, daß
nur bei einem gewissen Überdruck der Gase eine Öffnung
gegen Wirkung der Feder (14; 20) erfolgt.

20 18. Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 17, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Überdruckventil mit einer Defekt-
anzeige, -meldung oder -abschaltung (21, 22) im Falle
eines Überdruckes vorgesehen ist.

25 19. Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 18, gekennzeichnet durch eine druckbe-
tätigte Meldeeinrichtung zur Umsetzung eines Drucker-
eignisses in z.B. ein elektrisches Signal.

30

35

THIS PAGE BLANK (USPTO)

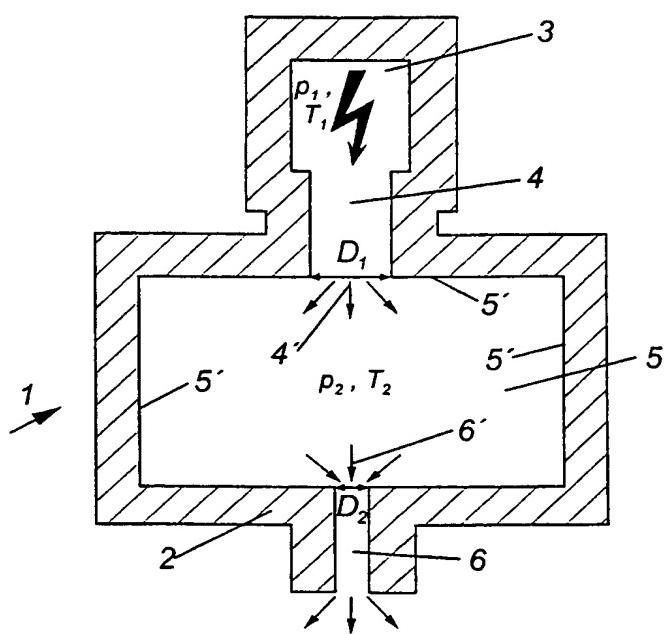


Fig. 1

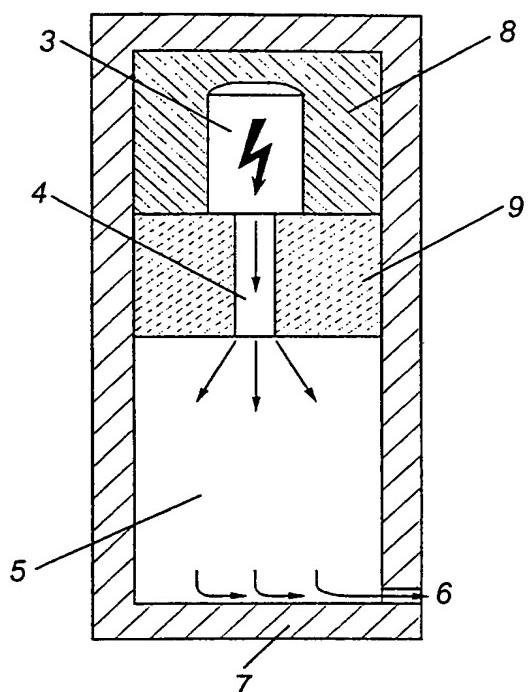


Fig. 2

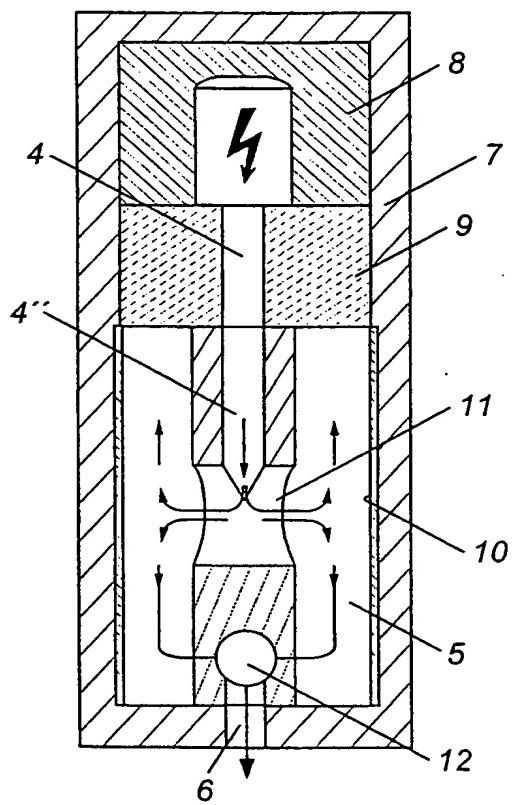


Fig. 3

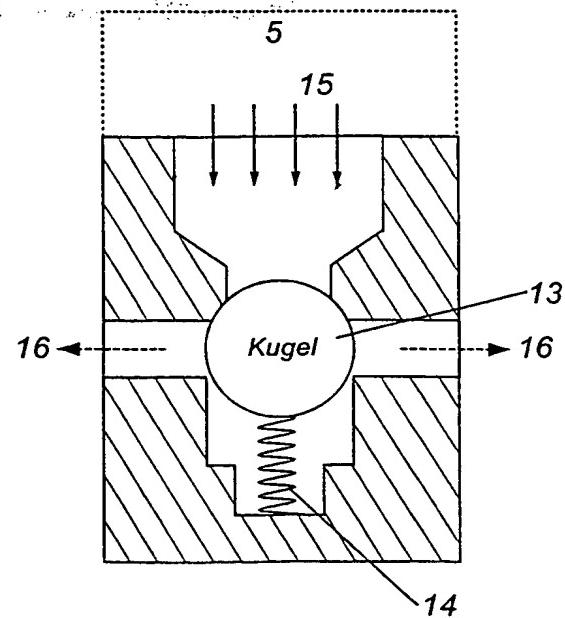


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 3

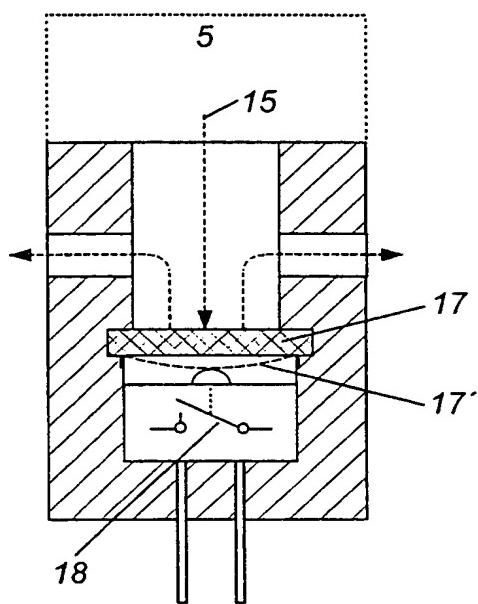


Fig. 5

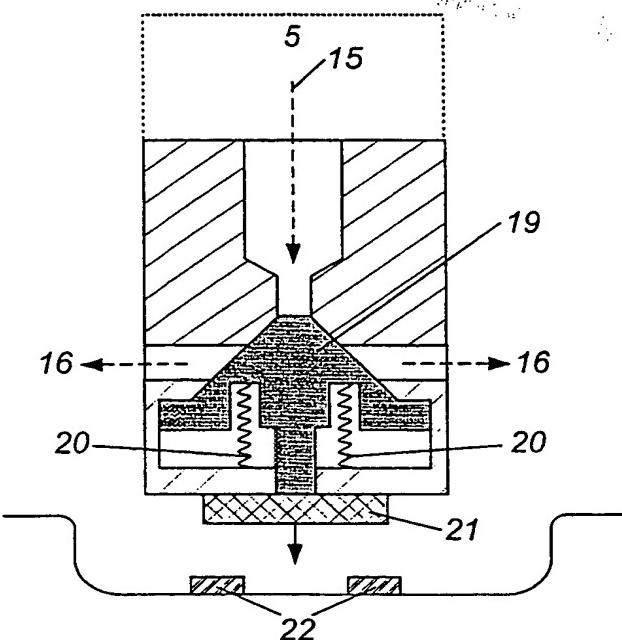


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

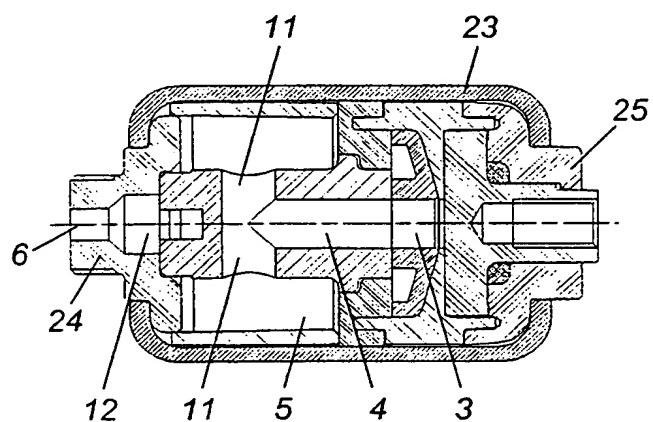


Fig. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No
 PCT/EP 99/06962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01T4/10 H01T4/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 860 918 A (FELTEN & GUILLEAUME AG OESTER) 26 August 1998 (1998-08-26) column 6, line 7 -column 7, line 24; figure 2	1,2, 12-15
A	DE 195 06 057 A (DEHN & SOEHNE) 5 September 1996 (1996-09-05) ---	
A	DE 196 19 334 A (DEHN & SOEHNE) 20 November 1997 (1997-11-20) -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 2000

Date of mailing of the international search report

24/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members				Inte	onal Application No
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
EP 0860918 A	26-08-1998	AT	405112 B	25-05-1999	
		AT	22797 A	15-09-1998	
		CZ	9800388 A	16-12-1998	
		PL	324741 A	17-08-1998	
		SK	18298 A	07-10-1998	
DE 19506057 A	05-09-1996	NONE			
DE 19619334 A	20-11-1997	EP	0808004 A	19-11-1997	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06962

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01T4/10 H01T4/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 860 918 A (FELTEN & GUILLEAUME AG OESTER) 26. August 1998 (1998-08-26) Spalte 6, Zeile 7 -Spalte 7, Zeile 24; Abbildung 2 ----	1, 2, 12-15
A	DE 195 06 057 A (DEHN & SOEHNE) 5. September 1996 (1996-09-05) ----	
A	DE 196 19 334 A (DEHN & SOEHNE) 20. November 1997 (1997-11-20) -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^b Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. Januar 2000

24/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, E

INTERNATIONA

RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0860918 A	26-08-1998	AT	405112 B	25-05-1999
		AT	22797 A	15-09-1998
		CZ	9800388 A	16-12-1998
		PL	324741 A	17-08-1998
		SK	18298 A	07-10-1998
DE 19506057 A	05-09-1996	KEINE		
DE 19619334 A	20-11-1997	EP	0808004 A	19-11-1997

09/806990
Translation
S0CO

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference M/DES-029-PC	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/EP99/06962	International filing date (day/month/year) 21 September 1999 (21.09.99)	Priority date (day/month/year) 06 October 1998 (06.10.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01T 4/10, 4/04		
Applicant DEHN + SÖHNE GMBH + CO. KG		

<ol style="list-style-type: none"> 1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 3. This report contains indications relating to the following items: <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 27 April 2000 (27.04.00)	Date of completion of this report 15 January 2001 (15.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/06962

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:*** the international application as originally filed the description:

pages _____ 1-11 _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims:

pages _____, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement under Article 19)

pages _____, filed with the demand

pages _____ 1-9 _____, filed with the letter of 19 October 2000 (19.10.2000)

 the drawings:

pages _____ 1/3-3/3 _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:** contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.**4. The amendments have resulted in the cancellation of:** the description, pages _____ the claims, Nos. 10-19 the drawings, sheets/fig _____**5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).****

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/06962

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-9	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following document:

D1: EP-A-0 860 918

2. D1, which is considered the closest prior art, discloses (see column 6, line 7 - column 7, line 24 and Figure 2) a spark gap arrangement for use in power supply systems, having an arcing chamber inside which an electric arc is produced between two electrodes forming the spark gap, wherein an intermediate chamber (8) is connected in series to the arcing chamber (13), the volume of said intermediate chamber being substantially larger than that of the arcing chamber, and wherein a pressure-proof, preferably metal, flow channel (15) connects the arcing chamber and the intermediate chamber. The subject matter of Claim 1 differs from this prior art only in that Claim 1 explicitly mentions that the spark gap arrangement is **encapsulated**. However, this feature does not additionally contribute to solving the problem of interest, but is only one of several obvious possibilities from which a person skilled in the art would choose

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORTInternational application No.
PCT/EP 99/06962

in order to solve the problem of interest, without thereby being inventive.

The subject matter of Claim 1 therefore fails to involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

3. Dependent Claims 2-9 contain no additional features which, combined with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirements for inventive step. The reasons are as follows: Claims 2-9 represent only minor structural modifications of the spark gap arrangement according to Claim 1 which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable. Consequently, the subject matter of Claims 2-9 also fails to involve an inventive step.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORTInternational application No.
PCT/EP 99/06962**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
2. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(iii), the description is not consistent with the claims.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/06962

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The term "**essential**" ("**wesentlich**") used in Claim 1 (see line 7) is vague and unclear and leaves the reader in uncertainty as to the significance of the technical feature in question. This has the consequence that the definition of the subject matter of Claim 1 is unclear (PCT Article 6).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 15 JAN 2001

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts M/DES-029-PC	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06962	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 06/10/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01T4/10		
<p>Anmelder DEHN + SÖHNE GMBH + CO. KG et al.</p> <p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.</p> <p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		

Datum der Einreichung des Antrags 27/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 15.01.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bijn, E Tel. Nr. +31 70 340 2108



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06962

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 19/10/2000 mit Schreiben vom 19/10/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der Sprache: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06962

Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.: 10-19
 Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-9
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche
	Nein: Ansprüche 1-9
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-9
	Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ZU PUNKT V:

1. Es wird auf folgendes Dokument verwiesen:

D1: EP-A-0 860 918

2. Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Sp. 6, Z. 7 - Sp. 7, Z. 24, Abb. 2) eine Funkenstreckenanordnung zum Einsatz in der Stromversorgung, mit einer Lichtbogenkammer, innerhalb derer zwischen zwei Elektroden der Funkenstrecke der Lichtbogenüberschlag erfolgt, wobei der Lichtbogenkammer (13) eine Zwischenkammer (8) nachgeschaltet ist, deren Volumen wesentlich größer ist als das Volumen der Lichtbogenkammer, wobei als Verbindung zwischen der Lichtbogenkammer und der Zwischenkammer ein druckfester, bevorzugt metallischer Durchströmkanal (15) dient, von der sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nur dadurch unterscheidet, daß in Anspruch 1, der Anmeldung explizit erwähnt ist, daß die Funkenstreckenanordnung **gekapselt** ist. Dieses Merkmal bietet jedoch keine zusätzliche Beiträge zur Lösung der gestellten Aufgabe. Bei diesem Merkmal handelt es sich deshalb nur um eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erforderliches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen.
Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher nicht auf einer erforderlichen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).
3. Die abhängigen Ansprüche 2 - 9 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf erforderliche Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden: die Ansprüche 2 - 9 betreffen eine geringfügige bauliche Änderung der Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 1, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind. Folglich liegt auch dem Gegenstand der Ansprüche 2 - 9 keine erforderliche Tätigkeit zugrunde.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ZU PUNKT VII:

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbare einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.
2. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

ZU PUNKT VIII:

1. Der in dem Anspruch 1 benutzte Ausdruck "**wesentlich**" (vgl. Z. 7) ist vage und unklar und läßt den Leser über die Bedeutung des betreffenden technischen Merkmals im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieses Anspruchs 1 nicht klar ist (Artikel 6 PCT).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

MEISSNER, BOLTE & PARTNER

M/DES-029-PC

Patentanmeldung
PCT/EP99/06962
DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG

19. Oktober 2000
MB/KR/kh

Neue Patentansprüche

1. Gekapselte Funkenstreckenanordnung zum Einsatz in der Stromversorgung, insbesondere Niederspannungsnetzen und optimiertem Netzfolgestrom-Löscher vermögen sowie mit einer Lichtbogenkammer, innerhalb derer zwischen zwei Elektroden der Funkenstrecke der Lichtbogenüberschlag erfolgt, wobei der Lichtbogenkammer eine Zwischenkammer nachgeschaltet ist, deren Volumen wesentlich größer ist als das Volumen der Lichtbogenkammer selbst, und wobei weiterhin als Verbindung zwischen der Lichtbogenkammer und der Zwischenkammer ein druckfester, bevorzugt metallischer Durchströmkanal vorgesehen ist.
5
2. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Größe des Volumens des Hochdruckbereiches, bestehend aus Lichtbogenkammer und Durchströmkanal, zur Volumengröße des Niederdruckbereiches der Zwischenkammer etwa wie 1 : 10 und die der Lichtbogenkammer und der Zwischenkammer wie 1 : 40 verhält.
15
3. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkammer (5) innenseitig metallische Wände oder Metallschichtbelegungen aufweist.
20
4. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß daß die Wände der Zwischenkammer (5) innenseitig mit einem bei Erhitzung ein Löscher gas abgebenden Kunststoff (10) belegt sind.
25
30. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkammer (5) Mittel zur zusätzlichen Wärmeabfuhrung aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach Anspruch 5,
gekennzeichnet durch

metallische Kühlerflächen oder Kühlrippen als Mittel zur
zusätzlichen Wärmeabführung.

5

7. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, daß

10 der Durchströmkanal (4) düsenförmig ausgebildet ist und einen
kleineren Durchmesser als die Zwischenkammer besitzt.

10

8. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 7,

15 dadurch gekennzeichnet, daß

das Volumen der Zwischenkammer (5) so groß gewählt ist, daß die
gesamte durch die Zündung in der lichtbogenkammer (3) ent-
stehende Gasmenge von ihr aufgefangen wird.

20

9. Gekapselte Funkenstreckenanordnung nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Durchströmkanal in die Zwischenkammer (5) hineinragt und
dort gasumlenkende Führungen (11) vorgesehen sind.

25

THIS PAGE BLANK (USPTO)